

GEBIET DER ERFINDUNG

Die vorliegende Erfindung betrifft flammenhemmende Polycarbonatharz-Zusammensetzungen und diese beinhaltende Lichtreflektoren. Insbesondere betrifft sie bromfreie, flammenhemmende Polycarbonatharz-Zusammensetzungen mit einem erhöhten Reflexionsvermögen und verbessertem(r) Lichtabschirmvermögen, Lichtbeständigkeit und Formbarkeit, die aber dennoch gute mechanische Eigenschaften, wie Flammverzögerungs- bzw. Flammenhemmvermögen und Schlagfestigkeit, aufweisen, und ebenfalls betrifft sie für die Flüssigkristallanzeigen-Hintergrundbeleuchtung (backlight) geeignete Lichtreflektoren, die durch Formen der Zusammensetzungen hergestellt werden.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

Da sie ausgezeichnete mechanische Eigenschaften (insbesondere Schlagfestigkeit), elektrische Charakteristiken und Transparenz besitzen, werden Polycarbonatharze in breitem Umfang als technische Kunststoffe in verschiedenen Bereichen von OA-Gerätschaften, elektrischen und elektronischen Gerätschaften und Konstruktionen eingesetzt. In solchen Bereichen müssen jene für Flüssigkristallanzeigen-Hintergrundbeleuchtungsreflektoren ein hohes Reflexionsvermögen aufweisen.

Von verschiedenen thermoplastischen Harzen besitzen Polycarbonatharze einen hohen Sauerstoffindex und sind im allgemeinen selbstverlöschend. Um sie jedoch sicher in verschiedenen Bereichen von OA-Gerätschaften, elektrischen und elektronischen Gerätschaften und anderen einzusetzen, sind dringend Harzzusammensetzungen mit einem weiter verbesserten Flammenhemmvermögen erforderlich.

Andererseits sind hinsichtlich der Umweltprobleme in den letzten Jahren bromfreie flammenhemmende Mittel erwünscht. Ferner müssen Harze für eine Verwendung in Flüssigkristallanzeigen-Hintergrundbeleuchtungsreflektoren ein hohes Reflexionsvermögen sowie ein hohes Lichtabschirmvermögen und eine hohe Lichtbeständigkeit, wie obenstehend erwähnt, besitzen. Außerdem geht die Tendenz bei Fernsehern, Personalcomputern und anderen Gerätschaften, die Flüssigkristallanzeigen beinhalten, seit neuer Zeit in Richtung schlanker und dünner Produkte. Für diese werden daher Materialien mit guter Formbarkeit benötigt.

In diesem Zusammenhang sind bromfreie flammenhemmende Polycarbonatharz-Zusammensetzungen mit einem erhöhten Reflexionsvermögen und verbessertem(r) Lichtabschirmvermögen, Lichtbeständigkeit und Formbarkeit erwünscht, die dennoch gute mechanische Eigenschaften, wie Flammenhemmvermögen und Schlagfestigkeit, aufweisen.

Polycarbonatharz-Zusammensetzungen mit erhöhtem Reflexionsvermögen sind bekannt, welche Polycarbonatharze und Titanoxid umfassen (siehe beispielsweise die japanische Patentveröffentlichung Nr. 63-26140). Allerdings besitzen die herkömmlichen, Titanoxid enthaltenden Materialien ein schlechtes Lichtabschirmvermögen und sind problematisch, indem sie Licht durchlassen, was unvermeidbar zu einer Abnahme des Grades der Helligkeit bzw. Luminanz führt. Zudem, da sie eine schlechte Lichtbeständigkeit und schlechte Formbarkeit haben, sind sie weiter problematisch, indem sie oft vergilben, während sie sich während des Formens in Formen befinden, und indem die Formlinge bzw. geformte Artikel oft silbrige Flecken aufweisen. Andererseits ist kein Verfahren im Stand der Technik für die Hinzugabe von phosphorhaltigen flammenhemmenden Mitteln zu Polycarbonatharzen beschrieben, um die Harze gegenüber Flammen widerstandsfähig zu machen. Dies kommt wahrscheinlich daher, weil solche flammenhemmende Mittel enthaltenden Harze schwierig zu formen sind. Polycarbonatharz-Zusammensetzungen, die ein weißes Pigment aus Titanoxid enthalten, werden beispielsweise in in der japanischen Patentveröffentlichung Nr. 63-26140, der offengelegten japanischen Patentanmeldung Nr. 6-200140 und dem US-Patent 5 391 600 beschrieben, von denen sich jedoch keines auf die Verwendung dieser Zusammensetzungen bei Reflektoren bezieht.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

Angesichts dieser Situation soll die vorliegende Erfindung bromfreie flammenhemmende Polycarbonatharz-Zusammensetzungen mit einem erhöhten Reflexionsvermögen und verbessertem(r) Lichtabschirmvermögen, Lichtbeständigkeit und Formbarkeit, die dennoch gute mechanische Eigenschaften, wie Flammenhemmvermögen und Schlagfestigkeit, aufweisen, und auch flammenhemmende Lichtreflektoren mit ausgezeichneten Lichtreflexionscharakteristiken bereitstellen, die aus den Zusammensetzungen hergestellt werden.

Wir, die Erfinder der vorliegenden Anmeldung, führten intensive Untersuchungen durch, um das obengenannte Ziel zu erreichen und kamen zu dem Ergebnis, daß Polycarbonatharz-Zusammensetzungen, die ein Titanoxid enthaltendes Polycarbonatharz und einen spezifischen Helligkeitsverbesserer, oder einen spezifischen Helligkeitsverbesserer und eine Nicht-Halogen-Phosphatverbindung, und wahlweise ein spezifisches Organopolysiloxan und/oder Polytetrafluorethylen in einem vorgegebenen Verhältnis umfassen, und auch Lichtreflektoren, die durch Formen der Harzzusammensetzungen hergestellt werden, die Aufgabe erfüllen. Folglich ist es der erste Aspekt der vorliegenden Erfindung, diese Polycarbonatharz-Zusammensetzungen und Lichtreflektoren bereitzustellen. Insbesondere schließt der erste Aspekt der Erfindung das folgende ein:

1. Eine flammenhemmende Polycarbonatharz-Zusammensetzung, welche (A) ein Polycarbonatharz und (B) ein Titanoxidpulver in einem Gewichtsverhältnis von 70/30 bis 90/10 umfaßt und (C) ein Stilben-bisbenzoxazol-Derivat in einer Menge von 1 bis 1000 Gew.-ppm, bezogen auf das Gesamtgewicht der Komponente

(A) und der Komponente (B), enthält.

2. Eine flammenhemmende Polycarbonatharz-Zusammensetzung, welche (A) ein Polycarbonatharz und (B) ein Titanoxidpulver in einem Gewichtsverhältnis von 70/30 bis 90/10 umfaßt und (C) ein Stilben-bisbenzoxazol-Derivat in einer Menge von 1 bis 1000 Gew.-ppm und (D) eine Nicht-Halogen-Phosphatverbindung in einer Menge von 0,05 bis 1,00 Gew.-% bezüglich des Elementes Phosphor, bezogen auf das Gesamtgewicht der Komponente (A) und der Komponente (B), enthält.

3. Eine flammenhemmende Polycarbonatharz-Zusammensetzung, wie die in (1) oder (2) obenstehend erwähnten, welche ferner (E) ein eine Alkoxygruppe bzw. Alkoxygruppen aufweisendes Organopolysiloxan in einer Menge von 0,01 bis 5 Gew.-% und/oder (F) ein Fibrillen-bildendes Polytetrafluorethylen in einer Menge von 0,01 bis 1 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Komponente (A) und der Komponente (B), enthält.

4. Die flammenhemmende Polycarbonatharz-Zusammensetzung, wie obenstehend in (3) erwähnt, bei welcher die Komponente (E), das eine Alkoxygruppe aufweisende Organopolysiloxan, ein Organopolysiloxan mit einer Organoxy-silyl-Gruppe ist, die am Siliciumatom über eine zweiwertige kohlenwasserstoffgruppe gebunden ist.

5. Die flammenhemmende Polycarbonatharz-Zusammensetzung, wie obenstehend in (1) bis (4) genannt, welche ferner (F) ein Fibrillen-bildendes Polytetrafluorethylen in einer Menge von 0,01 bis 1 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Komponente (A) und der Komponente (B), enthält.

6. Einen Lichtreflektor, wie er durch Formen der flammenhemmenden Polycarbonatharz-Zusammensetzung gemäß einer der obenstehend genannten Ziffern (1) bis (5) hergestellt wird.

7. Den Lichtreflektor, wie obenstehend in (6) genannt, welcher für die Flüssigkristallanzeigen-Hintergrundbeleuchtung ist.

Außerdem führten wir, die Erfinder der vorliegenden Anmeldung, weitere Untersuchungen durch, um die obenstehend genannten Probleme zu lösen und kamen zu dem Ergebnis, daß die Hinzugabe von Titanoxid und einer Nicht-Halogen-Phosphatverbindung zu Polycarbonatharzen, während gleichzeitig die hinzugegebenen Mengen und auch der Phosphorgehalt der Phosphatverbindung genau bestimmt wurden, die Probleme lösen kann. Auf der Grundlage dieser Erkenntnisse haben wir die vorliegende Erfindung vollendet. Diese Hinzugabe ist der zweite Aspekt der vorliegenden Erfindung. Insbesondere schließt der zweite Aspekt der Erfindung das folgende ein:

8. Eine flammenhemmende Polycarbonatharz-Zusammensetzung, welche (A) 99,9 bis 70 Gew.-% eines Polycarbonatharzes und (B) 0,1 bis 30 Gew.-% eines Titanoxidpulvers umfaßt und (D) eine Nicht-Halogen-Phosphatverbindung in einer Menge von 0,05 bis 1,00 Gew.-Teilen bezüglich des Elements Phosphor, bezogen auf 100 Gew.-Teile der Summe der Komponente (A) und der Komponente (B), enthält.

9. Eine flammenhemmende Polycarbonatharz-Zusammensetzung, wie obenstehend in (8) genannt, welche weiter (E) ein eine Alkoxygruppe aufweisendes Organopolysiloxan in einer Menge von 0,01 bis 2 Gew.-Teilen, bezogen auf 100 Gew.-Teile der Summe der Komponente (A) und der Komponente (B), enthält.

10. Eine flammenhemmende Polycarbonatharz-Zusammensetzung, wie obenstehend in (9) genannt, in der das eine Alkoxygruppe aufweisende Organopolysiloxan ein Organopolysiloxan mit einer Organoxy-silyl-Gruppe ist, das am Siliciumatom über eine zweiwertige Kohlenwasserstoffgruppe gebunden ist.

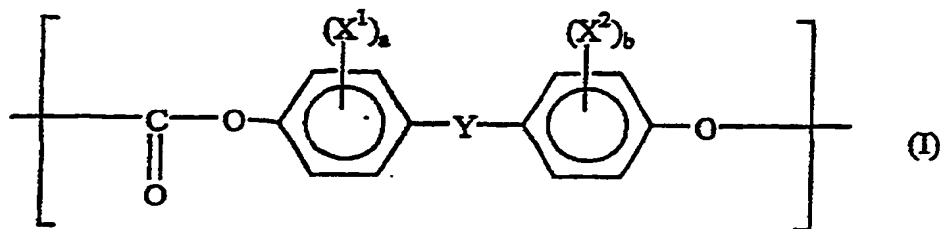
11. Eine flammenhemmende Polycarbonatharz-Zusammensetzung, wie unter einer der obenstehenden Ziffern (8), (9) oder (10) genannt, welche ferner (F) ein Fibrillen-bildendes Polytetrafluorethylen in einer Menge von 0,01 bis 1 Gew.-Teil, bezogen auf 100 Gew.-Teile der Summe der Komponente (A) und der Komponente (B), enthält.

12. Einen Lichtreflektor, wie er durch Formen der flammenhemmenden Polycarbonatharz-Zusammensetzung gemäß einer der obenstehenden Ziffern (8), (9), (10) oder (11) hergestellt wird.

13. Einen Lichtreflektor für die Flüssigkristall-Hintergrundbeleuchtung, wie er durch Formen der flammenhemmenden Polycarbonatharz-Zusammensetzung gemäß einer der obenstehend Ziffern (8), (9), (10) oder (11) hergestellt wird.

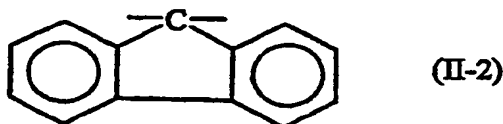
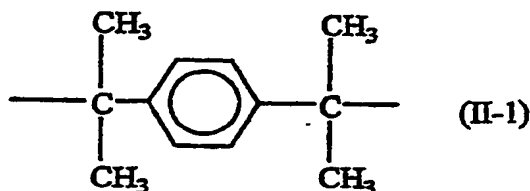
BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORM DER ERFINDUNG

Das Polycarbonatharz, das in den flammenhemmenden Polycarbonatharz-Zusammensetzungen der vorliegenden Erfindung als Komponente (A) vorliegt, schließt verschiedene Harztypen ein. Bevorzugt sind Polymere mit Wiederholungseinheiten mit einer Struktur der allgemeinen Formel (I):

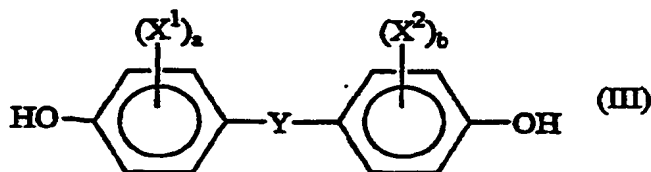


In der Formel (I) stehen X^1 und X^2 jeweils für eine lineare, verzweigte oder cyclische Alkylgruppe mit 1 bis 6 Kohlenstoffatomen. Im konkreten Fall kann die Alkylgruppe beispielsweise eine Methylgruppe, eine Ethylgruppe, eine n-Propylgruppe, eine Isopropylgruppe, eine n-Butylgruppe, eine Isobutylgruppe, eine tert-Butylgruppe, eine n-Amylgruppe, eine Isoamylgruppe, eine n-Hexylgruppe, eine Isohexylgruppe, eine Cyclopentylgruppe und eine Cyclohexylgruppe einschließen. Diese X^1 und X^2 können die gleichen oder unterschiedlich sein. a und b geben jeweils die Zahl der Substituenten X^1 und X^2 an, und diese ist eine ganze Zahl von 0 bis 4. Wenn das Polymer mehrfache X^1 aufweist, können die mehrfachen X^1 gleich oder unterschiedlich sein; und wenn dieses mehrfache X^2 aufweist, können die mehrfachen X^2 gleich oder unterschiedlich sein.

Y steht für eine Einzelbindung, eine Alkylengruppe mit 1 bis 8 Kohlenstoffatomen (z. B. Methylen, Ethylen, Propylen, Butylen, Pentylen, Hexylen etc.), eine Alkylidengruppe mit 2 bis 8 Kohlenstoffatomen (z. B. Ethylen, Isopropyliden etc.), eine Cycloalkylengruppe mit 5 bis 15 Kohlenstoffatomen (z. B. Cyclopentyl, Cyclohexyl etc.), eine Cycloalkylidengruppe mit 5 bis 15 Kohlenstoffatomen (z. B. Cyclopentyliden, Cyclohexyliden etc.), $-S-$, $-SO-$, $-SO_2-$, $-O-$, $-CO-$ oder eine Bindung der Formel (II-1) oder (II-2):



Die obengenannten Polymere können leicht hergestellt werden, im allgemeinen durch Umsetzen eines Diphenols der allgemeinen Formel (III):



worin X^1 , X^2 , a, b und Y die gleiche Bedeutung wie obenstehend haben, mit einem Carbonatvorläufer, wie Phosgen oder einer Carbonatverbindung.

Kurz gesagt, ein Diphenol wird mit einem Carbonatvorläufer bzw. präkursor, wie Phosgen in einem Lösungsmittel, wie Methylenchlorid, in Gegenwart eines bekannten Säure-Rezeptors oder eines Molekulargewicht-Reglers umgesetzt; oder ein Diphenol wird mit einem Carbonatvorläufer, wie einer Carbonatverbindung, in Gegenwart oder in Abwesenheit eines Lösungsmittels verestert (interesterified).

Das Diphenol der Formel (III) schließt verschiedene Diphenole ein. Besonders bevorzugt ist 2,2-Bis(4-hydroxyphenyl)propan [Bisphenol A]. Als andere Diphenole mit Ausnahme von Bisphenol A werden beispielsweise Bis(4-hydroxyphenyl)alkane, wie Bis(4-hydroxyphenyl)methan, 1,1-Bis(4-hydroxyphenyl)ethan, 1,2-Bis(4-hydroxyphenyl)ethan; Bis(4-hydroxyphenyl)cycloalkane, wie 1,1-Bis(4-hydroxyphenyl)cyclohexan, 1,1-Bis(4-hydroxyphenyl)cyclodecan; und auch 4,4'-Dihydroxydiphenyl, Bis(4-hydroxyphenyl)oxid, Bis(4-hydroxyphenyl)sulfid, Bis(4-hydroxyphenyl)sulfon, Bis(4-hydroxyphenyl)sulfoxid, Bis(4-hydroxyphenyl)ether, Bis(4-hydroxyphenyl)keton etc. genannt. Zusätzlich zu diesen wird auch Hydrochinon genannt. Diese Diphenole können einzeln oder in Kombination verwendet werden.

Das Carbonat schließt beispielsweise Diarylcarbonate, wie Diphenylcarbonat; und Dialkylcarbonate, wie Dimethylcarbonat, Diethylcarbonat, ein.

Um Polycarbonate durch Umsetzung eines Diphenols und eines Carbonatvorläufers herzustellen, kann ein Molekulargewicht-Regler, falls gewünscht, eingesetzt werden. Der Molekulargewicht-Regler ist nicht spezifisch definiert und kann einer von beliebigen sein, wie sie im allgemeinen bei der Herstellung gewöhnlicher Polycarbonate verwendet werden. Zum Beispiel können Monophenole, wie Phenol, p-Cresol, p-tert-Butylphenol, p-tert-Octylphenol, p-Cumylphenol und Nonylphenol verwendet werden.

Die Polycarbonatharze für die Komponente (A) können entweder Homopolymere sein, die einen Typ von Diphenolen beinhalten, oder Copolymere, die zwei oder mehrere Typen von Diphenolen beinhalten. Diese können auch thermoplastische, statistisch verzweigte Polycarbonatharze sein, die polyfunktionelle aromatische

Verbindungen zusammen mit Monophenolen umfassen.

Die Polycarbonatharze können auch Polycarbonat-Polyorganosiloxan-Copolymere sein, die Organosiloxanblöcke mit einem zahlenmittleren Polymerisationsgrad von 5 oder mehr umfassen.

Sie können auch Mischungen sein, die zwei oder mehrere verschiedene Polycarbonatharze umfassen.

Die Polycarbonatharze für die Komponente (A) in der Zusammensetzung der vorliegenden Erfindung sind vorzugsweise jene mit einem viskositätsmittleren Molekulargewicht von 13 000 bis 30 000, stärker bevorzugt von 15 000 bis 25 000, vom Standpunkt ihrer mechanischen Festigkeit, insbesondere ihrer Izod-Schlagfestigkeit und Formbarkeit.

Als Polycarbonatharze mit solchen Charakteristiken werden beispielsweise aromatische Polycarbonatharze genannt, die im Handel als Toughlon FN3000A, FN2500A, FN2200A, FN1900A und FN1500A (alles Handelsnamen von kommerziellen Produkten von Idemitsu Petrochemical Co.) erhältlich sind.

Das Titanpulver, das in der Harzzusammensetzung der vorliegenden Erfindung als Komponente (B) enthalten ist, soll die Transparenz der Polycarbonatharze der Komponente (A) verringern, wobei die Harze an sich ein niedriges Reflexionsvermögen und eine hohe Transparenz haben, und soll die Mattheit bzw. Trübheit der Polycarbonatharze erhöhen, wodurch die Harze ein hohes Reflexionsvermögen erhalten und das Flammenhemmvermögen der Harze verbessert wird.

Da die Komponente (B), Titanoxid, die Transparenz der Polycarbonatharze der Komponente (A) verringern soll, während gleichzeitig das Reflexionsvermögen der Harze erhöht wird, wie obenstehend erwähnt, wird sie in der Form eines feinen Pulvers bei der vorliegenden Erfindung verwendet. Ein derartiges pulverförmiges Titanoxid kann verschiedene feine Teilchen mit unterschiedlicher Größe umfassen und kann durch ein beliebiges Chlorid-Verfahren und Sulfat-Verfahren hergestellt werden.

Das Titanoxid zur Verwendung bei der vorliegenden Erfindung kann entweder eines vom Rutil-Typ oder vom Anatase-Typ sein, jedoch es ist das erstere, Titanoxid vom Rutil-Typ, vom Standpunkt der Wärmestabilität und Wetterbeständigkeit bevorzugt. Die Form der feinen Teilchen, aus welchen dieses besteht, ist nicht genau bestimmt, und die Teilchen können entweder flockenartig, kugelförmig oder amorph sein.

Das Titanoxid, welches als Komponente (B) bei der vorliegenden Erfindung verwendet wird, ist vorzugsweise oberflächenbehandelt, beispielsweise mit hydratisierten Oxiden von Aluminium und/oder Silicium, oder mit Aminverbindungen oder Polyolverbindungen. Zur Herstellung gleichförmiger Zusammensetzungen ist die Oberflächenbehandlung besonders bevorzugt, da sie die gleichmäßige Dispergierbarkeit von Titanoxidteilchen in der Polycarbonatharz-Zusammensetzung der Erfindung und auch die Dispergierstabilität der Teilchen in der Zusammensetzung verbessern, während weiter die Affinität der Titanoxidteilchen für das flammenhemmende Mittel der Komponente (D), auf welche untenstehend Bezug genommen wird, verbessert wird.

Als Beispiele für hydratisierte Oxide von Aluminium und Silicium, Aminverbindungen und Polyolverbindungen, die sich für diesen Zweck eignen, sind Tonerdehydrat, Siliciumdioxidhydrat, Triethanolamin und Trimethylpropan zu nennen.

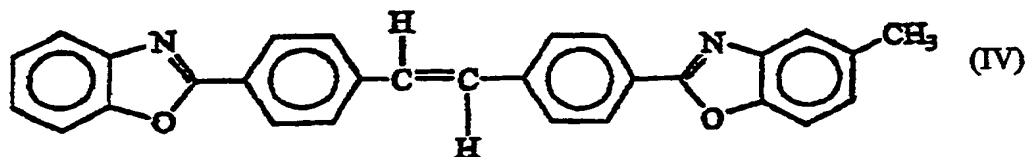
Die Oberflächenbehandlung selbst ist nicht genau definiert, kann aber auf eine beliebige gewünschte Weise durchgeführt werden. Die Menge des Oberflächenbehandlungsmittels, das durch diese Behandlung an den Oberflächen der Titanoxidteilchen zum Anhaften gebracht wird, ist nicht genau bestimmt. In Anbetracht des Lichtreflexionsvermögens von Titanoxid und der Formbarkeit der das Oxid beinhaltenden Polycarbonatharz-Zusammensetzung jedoch kann die Menge im allgemeinen 1 bis 15 Gew.-%, bezogen auf das zu behandelnde Titanoxid, betragen.

Die Teilchengröße des Titanoxidpulvers, das in der Zusammensetzung der Erfindung als Komponente (B) vorliegt, ist nicht genau bestimmt. Um jedoch effizient die obenstehend genannten Wirkungen zu erzielen, ist das Pulver vorzugsweise ein solches, das eine mittlere Teilchengröße von ungefähr 0,1 bis 0,5 µm aufweist.

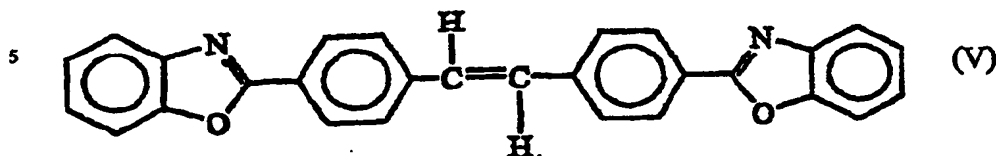
Bei der Zusammensetzung gemäß dem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung soll das Gewichtsverhältnis der Komponente (A), Polycarbonatharz, zu der Komponente (B), Titanoxidpulver, zwischen 70/30 und 90/10 betragen. Wenn das Titanoxidpulver weniger als den festgelegten Bereich beträgt, ist das Lichtabschirmvermögen der Zusammensetzung schlecht, und das Flammenhemmvermögen der Zusammensetzung könnte nicht ausreichend verbessert werden. Wenn es allerdings mehr als den festgelegten Bereich beträgt, ist die Formbarkeit der Zusammensetzung schlecht, was dazu führt, daß die Formlinge zahlreiche silbrige Flecken aufweisen. Vom Gesichtspunkt des Lichtabschirmvermögens, des Flammenhemmvermögens und der Formbarkeit der Zusammensetzung beträgt das Gewichtsverhältnis der Komponente (A) zu der Komponente (B) vorzugsweise zwischen 70/30 und 85/15.

Gemäß dem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung enthält die Zusammensetzung ein Stilben-bisbenzoxazol-Derivat als Komponente (C). Diese Komponente (C) dient als Helligkeitsverbesserer, um das Lichtreflexionsvermögen der Polycarbonatharz-Zusammensetzung zu erhöhen, ohne die Lichtbeständigkeit und die Wärmebeständigkeit der Zusammensetzung zu beeinträchtigen.

Beispiele für das Stilben-bisbenzoxazol-Derivat sind 4-(Benzoxazol-2-yl)-4'-(5-methylbenzoxazol-2-yl)stilben der Formel (IV):



und 4,4'-Bis(benzoxazol)-2-yl-stilben der Formel (V):



10 Die Verbindung der Formel (IV) ist im Handel erhältlich, zum Beispiel als Hostalux KS (Handelsname von Hoechst Co.); während die Verbindung der Formel (V) im Handel zum Beispiel als Bastobrite OB-1 (Handelsname von Eastman Chemical Co.) erhältlich ist.

15 Gemäß dem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung kann die Zusammensetzung ein oder mehrere solcher Stilben-bisbenzoxazol-Derivate als Komponente (C) umfassen. Zusätzlich kann die Zusammensetzung weiter eine geeignete Menge von mindestens einem Pigment, das aus blauen und violetten Pigmenten gewählt ist, umfassen.

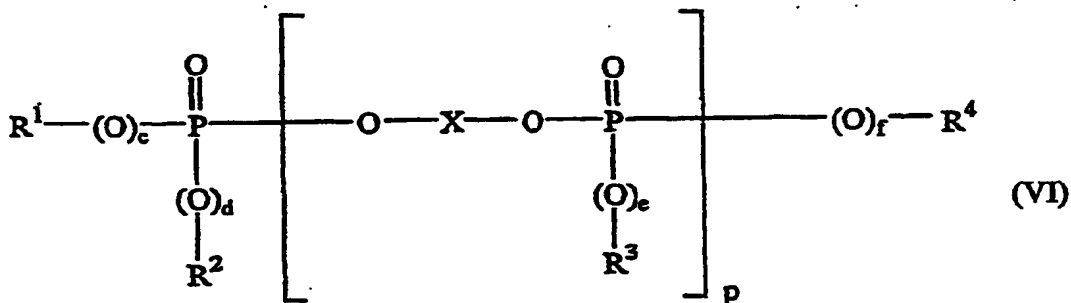
20 Eine Mischung, die Stilben-bisbenzoxazol-Derivat und ein blaues oder violettes Pigment umfaßt, ist im Handel beispielsweise als Hostalux KS-N (Handelsname von Hoechst Co.) und Eastobrite OB-3 (Handelsname von Eastman Chemical Co.) erhältlich.

25 In der Zusammensetzung gemäß dem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung soll die Menge der Komponente (C), Stilben-bisbenzoxazol-Derivat, 1 bis 1000 Gew.-ppm, bezogen auf das Gesamtgewicht der Komponente (A), Polycarbonatharz, und der Komponente (B), Titanoxidpulver, betragen. Wenn die Menge der Komponente (C) kleiner als 1 Gew.-ppm ist, könnte das Lichtreflexionsvermögen der Zusammensetzung nicht ausreichend verbessert werden. Jedoch, selbst wenn diese größer als 1000 Gew.-ppm ist, so ist sie nicht so stark wirksam bei der Verbesserung des Lichtreflexionsvermögens der Zusammensetzung, wäre aber ziemlich unwirtschaftlich. Vom Gesichtspunkt der Verbesserung des Lichtreflexionsvermögens der Zusammensetzung und vom ökonomischen Aspekt beträgt die Menge der Komponente (C) vorzugsweise zwischen 10 und 500 Gew.-ppm, bezogen auf das Gesamtgewicht der Komponente (A) und der Komponente (B).

30 Gemäß dem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung kann die Zusammensetzung wahlweise eine Nicht-Halogen-Phosphatverbindung als Komponente (D) enthalten, um ein stark verbessertes Flammenhemmvermögen zu besitzen. Die Nicht-Halogen-Phosphatverbindung verstärkt die Wirksamkeit der Komponente (B), Titanoxidpulver, wodurch ein synergistischer Effekt erreicht wird, wodurch der Zusammensetzung eine stark verbessertes Flammenhemmvermögen verliehen wird, während sie gleichzeitig der Verbesserung der Stabilität beim Warmformen der Polycarbonatharz-Zusammensetzung dient.

35 Da die Komponente (D), eine Nicht-Halogen-Phosphatverbindung, keine Halogenatome, wie Brom, besitzt, verschmutzen Abfallteile der Artikel, welche die Verbindung beinhalten, kaum die Umwelt.

Als Beispiele für solche Nicht-Halogen-Phosphatverbindungen sind Monophosphate und Polyphosphate der allgemeinen Formel (VI) zu erwähnen:



55 In der Formel (VI) stehen R¹ bis R⁴ jeweils für eine wahlweise substituierte Arylgruppe, und diese können gleich oder verschieden sein. X steht für eine wahlweise substituierte Arylengruppe; c, d, e und f stehen jeweils für 0 oder 1; und p steht für eine Zahl von 0 bis 5. Wenn eine Mischung von zwei oder mehr dieser Phosphate verwendet wird, steht die Zahl p für einen Durchschnittswert, der von p bei jedem Phosphat abgeleitet wird. Beispiele für Substituenten für die Arylgruppe und die Arylengruppe sind eine Alkylgruppe mit 1 bis 10 Kohlenstoffatomen, eine Alkoxygruppe mit 1 bis 10 Kohlenstoffatomen und eine Arylgruppe, wie eine Phenylgruppe und eine Tolygruppe. Die Arylgruppe und die Arylengruppe können eine oder mehrere solcher Substituenten besitzen.

60 Beispiele für Nicht-Halogen-Phosphatverbindungen der Formel (VI) schließen Monophosphate, wie Triphenylphosphat, Tricresylphosphat, Triäthylphenylphosphat, Tribiphenylphosphat; und Polyphosphate, wie Phenylresorcinolpolyphosphat, Phenylhydrochinonpolyphosphat, Phenylcresylresorcinolpolyphosphat, Phenylcresylhydrochinonpolyphosphat, Tetraphenylresorcinoldiphosphat, Tetraphenylhydrochinondiphosphat, Phenyltricresylresorcinoldiphosphat, Phenyltricresylhydrochinondiphosphat, Tetraäthylphenylresorcinoldiphosphat, Tetraäthylphenylhydrochinondiphosphat ein. Von diesen werden Polyphosphate bevorzugt, da die Polycarbonatharz-Zusan-

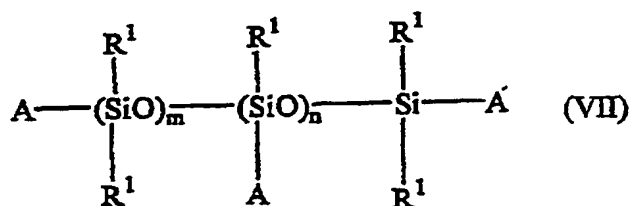
mensetzung, welche diese beinhaltet, während des Warmformens weder an der Form haften bleibt noch diese verschmutzt. Diese Monophosphate und Polyphosphate können in der Zusammensetzung entweder einzeln oder in Kombination vorliegen.

Gemäß dem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung kann die Zusammensetzung die optionale Komponente (D), eine Nicht-Halogen-Phosphatverbindung, in einer Menge von 0,05 bis 1,00 Gew.-% bezüglich des Elements Phosphor, bezogen auf das Gesamtgewicht der Komponente (A), Polycarbonatharz, und der Komponente (B), Titanoxidpulver, enthalten. Wenn der Gehalt des Elements Phosphor kleiner als 0,05 Gew.-% ist, könnte die Komponente (D) nicht ausreichend ihre Wirkung zur Geltung bringen, das Flammenhemmvermögen der Zusammensetzung zu verbessern und den synergistischen Effekt für Titanoxid zu erreichen. Jedoch, selbst wenn dieser größer als 1,00 Gew.-% ist, wirkt sich dies nicht so stark bei der Erreichung dieses Effekts aus, sondern wäre ziemlich unwirtschaftlich. Ferner würde eine solch große Menge der Komponente (D) häufig die Wärmebeständigkeit der Formlinge der Zusammensetzung verringern. Vom Standpunkt der Verbesserung des Flammenhemmvermögens der Zusammensetzung und der Wärmebeständigkeit von Formlingen der Zusammensetzung sowie vom ökonomischen Aspekt beträgt der Phosphorgehalt vorzugsweise 0,1 bis 0,5 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Komponente (A) und der Komponente (B).

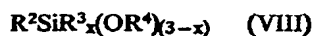
Gemäß dem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung kann die Zusammensetzung weiter, falls gewünscht, ein eine Alkoxygruppe aufweisendes Organopolysiloxan (im folgenden als Organopolysiloxan bezeichnet) als Komponente (E) enthalten, um ihre thermische Formbarkeit zu verbessern und um insbesondere die Charakteristiken der Komponente (B), Titanoxid, zu verbessern, welches häufig die Oberflächenglätte der Formlinge der Zusammensetzung verschlechtert.

Verschiedene Organopolysiloxane werden zu diesem Zweck verwendet. Als Beispiele sind lineare, cyclische, netzwerkartig strukturierte und teilweise verzweigte lineare Organopolysiloxane mit einer Organoxy-silyl-Gruppe zu nennen, von welcher der Alkoxyrest an das Siliciumatom direkt oder über eine zweiwertige Kohlenwasserstoffgruppe gebunden ist. Besonders bevorzugt sind lineare Organopolysiloxane.

Als Beispiele für solche Organopolysiloxane mit einer Organoxy-silyl-Gruppe, von welcher der Alkoxyrest am Siliciumatom direkt oder über eine zweiwertige Kohlenwasserstoffgruppe gebunden ist, können lineare Organopolysiloxane der allgemeinen Formel (VII):



genannt werden, worin R^1 für eine einwertige Kohlenwasserstoffgruppe steht; A für eine einwertige Kohlenwasserstoffgruppe, eine Alkoxygruppe ($-\text{OR}^4$) oder eine Organoxy-silyl-Gruppe enthaltende einwertige Kohlenwasserstoffgruppe der allgemeinen Formel (VIII) steht:



in welcher R^2 für eine zweiwertige Kohlenwasserstoffgruppe steht; R^3 und R^4 jeweils für eine einwertige Kohlenwasserstoffgruppe stehen; und x für eine ganze Zahl von 0 bis 2 steht;

unter der Voraussetzung, daß mindestens ein A in einem Molekül die Alkoxygruppe oder die eine Organoxy-silyl-Gruppe enthaltende einwertige Kohlenwasserstoffgruppe ist;

m für eine ganze Zahl von 1 bis 300 steht; n für eine ganze Zahl von 0 bis 300 steht; und $(m + n)$ eine ganze Zahl von 1 bis 300 ist.

In der Formel (VII) kann die einwertige Kohlenwasserstoffgruppe von R^1 beispielsweise eine Alkylgruppe, wie Methyl, Ethyl, Propyl, Butyl, Pentyl, Hexyl; eine Alkenylgruppe, wie Vinyl, Allyl, Butenyl, Pentenyl, Hexenyl; eine Arylgruppe, wie Phenyl, Toly, Xyl; und eine Aralkylgruppe, wie Benzyl, Phenethyl, einschließen. Als Beispiele für die einwertige Kohlenwasserstoffgruppe von A können jene von R^1 , wie obenstehend erwähnt, angeführt werden.

In der Formel (VIII) kann die zweiwertige Kohlenwasserstoffgruppe von R^2 beispielsweise eine Alkylengruppe, wie Methylen, Ethylen, Propylen, Butylen, sein. Als Beispiele für die einwertige Kohlenwasserstoffgruppe von R^3 und R^4 können die obenstehend erwähnten genannt werden. Die eine Organoxy-silyl-Gruppe enthaltende einwertige Kohlenwasserstoffgruppe kann beispielsweise eine Trimethoxysilylethylengruppe, eine Triethoxysilylethylengruppe, eine Dimethoxyphenoxysilylpropylengruppe, eine Trimethoxysilylpropylengruppe, eine Trimethoxysilylbutylengruppe, eine Methylmethoxysilylpropylengruppe und eine Dimethylmethoxysilylpropylengruppe sein.

Für die Komponente (E) können eine oder mehrere solcher Organopolysiloxane entweder einzeln oder in Kombination verwendet werden.

Bei der Zusammensetzung gemäß dem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die Menge der optionalen Komponente (E), Organopolysiloxan, nicht genau bestimmt, kann aber vorteilhafterweise 0,01 bis 5 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Komponente (A), Polycarbonatharz, und der Komponente (B), Titanoxidpulver, betragen. Falls deren Menge kleiner als 0,01 Gew.-% ist, könnte die Komponente (E) nicht ausreichend

ihre Wirkung bei der Verbesserung der Charakteristiken von Titanoxid zur Geltung bringen. Jedoch, selbst wenn diese größer als 5 Gew.-% ist, so ist sie nicht so stark wirksam bei der Erreichung des Effekts, wäre aber ziemlich unwirtschaftlich. Ferner würde eine solch große Menge der Komponente (E) häufig die mechanischen Eigenschaften, wie die Schlagfestigkeit der Formlinge der Zusammensetzung, verschlechtern.

Die Zusammensetzung gemäß dem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung kann noch weiter, falls gewünscht, ein Fibrillen-bildendes Polytetrafluorethylen als Komponente (F) enthalten, wenn gewünscht wird, daß die Zusammensetzung ein viel höheres Flammenhemmvermögen haben soll. Die Komponente (F) ist ein Tropf-Inhibitor, welcher dazu dient, zu verhindern, daß in Flammen stehende Harze tropfen.

Mit Fibrillen-bildender Fähigkeit, wie hierin für das besagte Polytetrafluorethylen erwähnt, ist die Bildung von Fibrillen gemeint, wenn die Zusammensetzung, die das Polymer beinhaltet, einer Scherbeanspruchung für die Plastifizierung unterzogen wurde, während es geknetet oder spritzgegossen wird.

Das Fibrillen-bildende Polytetrafluorethylen (PTFE) dieses Typs kann beispielsweise durch Polymerisieren von Tetrafluorethylen in einem wäßrigen Medium in Gegenwart von Natrium-, Kalium- oder Ammoniumhydroxydisulfid unter einem Druck von circa 1 bis 100 psi und bei einer Temperatur von circa 0 bis 200°C, vorzugsweise 20 bis 100°C, erhalten werden.

Der Typ des Fibrillen-bildenden PTFE zur Verwendung bei der vorliegenden Erfindung ist nicht genau bestimmt. Beispielsweise wird vorzugsweise ein solches vom Typ 3 gemäß Klassifizierung nach ASTM-Standard verwendet. Es können im Handel erhältliche Produkte von Typ 3, zum Beispiel Teflon 6-J (Handelsname von Mitsui-Dupont Fluorochemical Co.) und Polyflon TFE D-1 und Polyflon TFE F-104 (beides Handelsnamen von Daikin Industry Co.), verwendet werden. Neben jenen vom Typ 3 sind auch Argoflon F5 (Handelsname von Montefluos Co.), Polyflon MPA FA-100 und Polyflon TEE F201 (beides Handelsnamen von Daikin Industry Co.) verwendbar.

Für die Komponente (F) können ein oder mehrere solcher Fibrillen-bildender Polytetrafluorethylene entweder einzeln oder in Kombination verwendet werden.

Bei der Zusammensetzung gemäß dem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die Menge der optionalen Komponente (F), Fibrillen-bildendes Polytetrafluorethylen, nicht genau bestimmt, kann aber vorteilhafterweise 0,01 bis 1 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Komponente (A), Polycarbonatharz, und der Komponente (B), Titanoxidpulver, betragen.

Wenn die Menge weniger als 0,01 Gew.-% beträgt, könnte die Komponente (F) nicht in ausreichender Weise ihre tropfverhindernde Wirkung zur Geltung bringen. Jedoch, selbst wenn diese mehr als 1 Gew.-% beträgt, ist sie bei der Erreichung des Effekts nicht so stark wirksam, sondern wäre ziemlich unwirtschaftlich.

Es wird nunmehr der zweite Aspekt der vorliegenden Erfindung nachfolgend ausführlich beschrieben.

Die Komponente (A), Polycarbonatharz, und die Komponente (B), Titanoxid, die in der Zusammensetzung gemäß dem zweiten Aspekt vorliegen, können die gleichen sein wie jene, die in der Zusammensetzung gemäß dem ersten Aspekt, wie obenstehend erwähnt, vorliegen.

Bei dem zweiten Aspekt soll die Menge der Komponente (B), Titanoxid, 0,1 bis 30 Gew.-% der Gesamtmenge der Komponente (A), Polycarbonatharz, und der Komponente (B) betragen, was 100 Gew.-% ergibt. Folglich soll die Menge der Komponente (A), Polycarbonatharz, 70 bis 99,9 Gew.-% betragen. Vorzugsweise kann die Menge der Komponente (B), Titanoxid, 1 bis 25 Gew.-% betragen. Wenn die Menge an Titanoxid kleiner als 0,1 Gew.-% ist, nimmt die Lichtdurchlässigkeit der Zusammensetzung zu, was dazu führt, daß die Zusammensetzung kein hohes Reflexionsvermögen haben könnte. Wenn dies der Fall ist, könnte zusätzlich die Komponente (B), Titanoxid, acht den beabsichtigten synergistischen Effekt mit dem flammenhemmenden Mittel, der Nicht-Halogen-Phosphatverbindung, die in der Zusammensetzung als Komponente (D) vorliegt, entfalten, um die flammenhemmende Wirkung der Phosphatverbindung weiter zu verbessern. Wenn demgegenüber die Menge der Komponente (B), Titanoxid, mehr als 30 Gew.-% beträgt, beeinträchtigt dies häufig die Wärmebeständigkeit der Zusammensetzung, die im wesentlichen aus der Komponente (A), Polycarbonatharz, während des Warmformens bestehen soll, wodurch das äußere Aussehen der erhaltenen Formlinge verschlechtert wird. Daher darf die Zusammensetzung nicht eine solche große Menge der Komponente (B), Titanoxid, enthalten. Wenn die Menge der Komponente (B), Titanoxid, geringer als 1 Gew.-% oder höher als 25 Gew.-% innerhalb des festgelegten Bereichs zwischen 0,1 und 30 Gew.-% ist, so hat dies keinen wesentlichen Einfluß auf das Reflexionsvermögen der Zusammensetzung und auf die Wärmebeständigkeit davon während des Formens, würde aber häufig diese Charakteristiken der Zusammensetzung vermindern.

Die Komponente (D), eine Nicht-Halogen-Phosphatverbindung, die in der Zusammensetzung gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung vorliegt, kann die gleiche sein wie bei dem ersten Aspekt. Die Komponente (D), eine Nicht-Halogen-Phosphatverbindung, wird der Polycarbonatharz-Zusammensetzung zugesetzt, um die Zusammensetzung flammenbeständig zu machen, während gleichzeitig unerwartet ein synergistischer Effekt mit der Komponente (B), dem oberflächenbehandelten Titanoxid, erzielt wird, um dadurch die Wärmebeständigkeit der Polycarbonatharz-Zusammensetzung während des Warmformens zu verbessern.

Die Menge der Komponente (D), der Nicht-Halogen-Phosphatverbindung, die in der Zusammensetzung vorliegt, soll 0,05 bis 1,00 Gew.-Teile bezüglich des Elements Phosphor in der Verbindung, bezogen auf die Summe aus der Komponente (A) und (B), die 100 Gew.-Teile ausmacht, betragen, kann aber vorzugsweise 0,1 bis 0,5 Gew.-Teile betragen. Wenn die Menge kleiner als 0,05 Gewichtsteile bezüglich des Elements Phosphor ist, könnte die Verbindung weder die flammenhemmende Wirkung noch den synergistischen Effekt mit Titanoxid aufweisen. Indes, selbst wenn die Menge größer als 1,00 Gew.-Teile ist, ist sie bei der Erzielung der genannten Effekte nicht so stark wirksam, sondern eher ungünstig, da die Wärmebeständigkeit der Formlinge der Zusammensetzung häufig vermindert wird. Selbst innerhalb eines Bereichs zwischen 0,05 und 1,00 Gew.-Teilen könnte die Phosphatverbindung, wenn die Menge weniger als 0,1 Gew.-Teile beträgt, ihre Wirkungen nicht voll ausreichend zur Geltung bringen, dagegen wenn die Menge mehr als 0,5 Gew.-Teile beträgt, beginnt die Zunahme

ihrer Wirkungen in gewissem Maß nachzulassen.

Die Komponente (D), eine Nicht-Halogen-Phosphatverbindung, ist ein Phosphat, das keine Halogene, wie Brom, enthält. Die Zusammensetzung, welche das Phosphat dieses Typs beinhaltet, soll nicht zu einer Umweltzerstörung führen können infolge der Abfallprodukte der Formlinge der Zusammensetzung. Das Phosphat kann in beliebiger Form, ob Monomere oder Oligomere, vorliegen. Bevorzugt sind allerdings Phosphatoligomere, da die Polycarbonatharzzusammensetzung, welche diese beinhaltet, während des Warmformens weder an den Formen haften bleibt noch diese verschmutzt. 5

Die Polycarbonatharz-Zusammensetzung gemäß dem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung umfaßt die obenstehend erwähnten Komponenten (A), (B) und (D) und kann wahlweise ein Alkoxygruppe bzw. Alkoxygruppen aufweisendes Organopolysiloxan (im folgenden als Organopolysiloxan bezeichnet) als Komponente (E) enthalten, um ihre Warmformbarkeit zu verbessern und um insbesondere die Charakteristiken der Komponente (B), Titanoxid, zu verbessern, welche häufig die Oberflächenglätte der Formlinge der Zusammensetzung verschlechtert. Das Organopolysiloxan der Komponente (E) kann das gleiche wie bei der Zusammensetzung gemäß dem ersten Aspekt sein. Die Menge der Komponente (E), die in der Zusammensetzung gemäß dem zweiten Aspekt vorliegt, ist nicht genau bestimmt, kann aber vorzugsweise 0,01 bis 2 Gew.-Teile, bezogen auf 100 Gew.-Teile der Summe aus den Komponente (A) und (B) betragen. Wenn die Menge weniger als 0,01 Gew.-Teile beträgt, könnte das Organopolysiloxan nicht seine eigentlichen Wirkungen, wie die obenstehend genannten, zur Geltung bringen. Wenn jedoch das Organopolysiloxan der Zusammensetzung in einer Menge von mehr als 2 Gew.-Teilen zugesetzt wird, wird sie in ungünstiger Weise die Schlagfestigkeit der Formlinge der Zusammensetzung verringern, während sie gleichzeitig andere mechanische Charakteristiken der Artikel verschlechtert. 10 15 20

Wie obenstehend erwähnt, umfaßt die Polycarbonatharz-Zusammensetzung gemäß dem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung die obenstehenden Komponenten (A), (B) und (D) und enthält wahlweise die oben genannte Komponente (E). Falls ferner gewünscht, kann die Polycarbonatharz-Zusammensetzung zusätzlich ein Fibrillen-bildendes Polytetrafluorethylen als Komponente (F) enthalten, welches als Tropf-Inhibitor fungiert, zusammen mit oder getrennt von der Komponente (E), wenn gewünscht wird, daß die Zusammensetzung ein viel stärker verbessertes Flammenhemmvermögen besitzt. Die Komponente (F) kann die gleiche wie bei der Zusammensetzung gemäß dem ersten Aspekt sein. Obgleich nicht genau bestimmt, beträgt die Menge der zuzusetzenden Komponente (F) vorzugsweise 0,01 bis 1 Gew.-Teile, bezogen auf 100 Gew.-Teile der Summe aus den Komponenten (A) und (B). Selbst wenn die Komponente (F) in einer Menge von mehr als 1 Gew.-Teil zugesetzt wird, könnte ihre Wirkung nicht weiter, als wie beabsichtigt war, verstärkt werden. 25 30

Die flammenhemmenden Polycarbonatharz-Zusammensetzungen gemäß dem ersten und dem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung können wahlweise beliebige andere unterschiedliche Additive enthalten, wie Antioxidationsmittel, Gleitmittel (Formtrennmittel) und andere anorganische Füllstoffe, insoweit diese Additive nicht den Zielen der vorliegenden Erfindung entgegenstehen. 35

Die flammenhemmenden Polycarbonatharz-Zusammensetzungen gemäß dem ersten und dem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung können beispielsweise durch Mischen und Kneten der wesentlichen Bestandteile und der optionalen Komponenten, wie der obenstehend genannten, wahlweise zusammen mit verschiedenen Additiven hergestellt werden. Um sie zu mischen und zu kneten, kann man beliebige, für die Herstellung von gewöhnlichen Harzzusammensetzungen übliche Mittel bzw. Gerätschaften verwenden. Für diese werden zum Beispiel vorzugsweise Bandmischer, Henschel-Mixer, Banbury-Mixer, Trommelmischer, Einzelschnecken- oder Mehrschneckenextruder und Co-Knetmaschinen verwendet. Obwohl nicht genau festgelegt, kann die Knettemperatur im allgemeinen 240 bis 340°C betragen. 40

Die auf diese Weise hergestellten Harzzusammensetzungen werden zu flachen oder gekrümmten Tafeln mittels gewöhnlicher Formungsgerätschaften, zum Beispiel durch Spritzgießen oder Kompressionsformen, geformt, um Lichtreflektoren gemäß der vorliegenden Erfindung zu erhalten. Die Lichtreflektoren werden bevorzugterweise beispielsweise bei Beleuchtungsvorrichtungen oder für die Flüssigkristallanzeigen-Hintergrundbeleuchtung verwendet. Besonders bevorzugt werden diese für die Flüssigkristallanzeigen-Hintergrundbeleuchtung verwendet. 45

Da sie keine Bromverbindungen enthalten, haben die Lichtreflektoren der vorliegenden Erfindung eine ausgezeichnete Lichtbeständigkeit. Daher behalten sie, obgleich sie für einen langen Zeitraum verwendet werden, dennoch ihre guten Charakteristiken, und ihr Reflexionsvermögen nimmt nur leicht ab. Somit sind die Lichtreflektoren der vorliegenden Erfindung den herkömmlichen weit überlegen. 50

Die vorliegende Erfindung wird nunmehr ausführlicher anhand der nachfolgenden Beispiele beschrieben; welche jedoch nicht den Umfang der Erfindung einschränken sollen. 55

Die in den Beispielen 1 bis 4 und den Vergleichsbeispielen 1 bis 4 verwendeten Materialien sind die folgenden:

(A) Polycarbonat (Polycarbonatharz):

Toughlon FN1900A (Handelsname von Idemitsu Petrochemical Co.; Polycarbonat vom Bisphenol A-Typ, mit einem viskositätsmittleren Molekulargewicht von 19 500) — dieses wird als 1900A bezeichnet. 60

(B) Titanoxidpulver:

TIPAQUE CR63 (Handelsname von Ishihara Sangyo KK) — dieses wird als CR63 bezeichnet.

(C) Helligkeitsverbesserer:

Hostalux KS-N (Handelsname von Hoechst Co.) — dieses wird als KS-N bezeichnet.

(D) Nicht-Halogen-Phosphat:

Adekastab PFR (Handelsname von Asahi-Denka Kogyo KK; Phenylresorcinolpolyphosphat mit einem Phosphorgehalt von 10,8 Gew.-%) — dieses wird als PFR bezeichnet. 65

(E) Organopolysiloxan:

Methoxy-modifiziertes Silicon BY16-160 (Handelsname von Dow Corning Toray Silicone Co.) — dieses wird als Silicon BY16-160 bezeichnet.

(F) Fibrillen-bildendes Polytetrafluorethylen:

PTFE FA-100 (Handelsname von Daikin Industry Co.) — dieses wird als Teflon FA-1000 bezeichnet.

Die in den Beispielen 5 bis 9 und in den Vergleichsbeispielen 5 bis 9 verwendeten Materialien sind die folgenden:

(A) Polycarbonat (Polycarbonatharz):

Toughlon FN1900A (Handelsname von Idemitsu petrochemical Co.; Polycarbonatharz, welches Homopolymer vom Bisphenol A-Typ beinhaltet und ein viskositätsmittleres Molekulargewicht von 19 500 hat) — dieses wird als A1900 bezeichnet.

(B) Titanoxid:

TIPAQUE CR60 (Handelsname von Ishihara Sangyo KK) — dieses wird als Titanoxid (a) bezeichnet.

TIPAQUE CR63 (Handelsname von Ishihara Sangyo KK) — dieses wird als Titanoxid (b) bezeichnet.

(C) Nicht-Halogen-Phosphat:

Phenylresorcinolphosphat PFR (Handelsname von Asahi-Denka KK, mit einem Phosphorgehalt von 10,8 Gew.-%) — dieses wird als Phosphat (a) bezeichnet. Triphenylphosphat TPP (Handelsname von Dai-hachi Chemical Co., mit einem Phosphorgehalt von 9,8 Gew.-%) — dieses wird als Phosphat (b) bezeichnet.

(D) Organopolysiloxan:

Methoxy-modifiziertes Silicon BY16-160 (hergestellt von Dow Corning Toray Silicone Co) — dieses wird als Silicon bezeichnet.

(E) Fibrillen-bildendes Polytetrafluorethylen:

Fibrillen-bildendes PTFE FA-100 (hergestellt von Daikin Industry Co.) — dieses wird als PTFE bezeichnet.

(F) TAB Oligomer BC-52 (hergestellt von Great Lakes Chemical Co.) — dieses wird als TBA-G bezeichnet.

Die Eigenschaften der Polycarbonatharzproben, die im folgenden hergestellt wurden, wurden gemäß den untenstehend aufgeführten Verfahren gemessen und bewertet.

(a) Reflexionsvermögen

Eine rechtwinklige scheibenförmige Probe von $3,2 \times 2,5 \times 0,1$ cm wurde durch Formen bei 280°C hergestellt. Unter Verwendung eines LCM-Spektrophotometers, MS2020 Plus (hergestellt von Macbeth Co.), wurde der Y-Wert der Probe gemessen.

(b) Flammenhemmvermögen UL94

Proben mit einer Dicke von 3 mm oder 1,5 mm wurden einem Vertikal-Feuertest gemäß UL94 unterzogen.

(c) Durchlässigkeit

Unter Verwendung eines SZ Sigma 90 (hergestellt von Nippon Denshoku Kogyo KK) wurde die Durchlässigkeit jeder Probe gemäß JIS K7105 gemessen.

(d) Lichtbeständigkeit

Unter Verwendung einer Xenon-Bogenlampe (hergestellt von Atlas Electric Co.; Ci 65; 6,5 kW), wurde ΔE für jede Probe auf einer schwarzen Tafel bzw. Platte bei 63°C (kein Regen) während 600 Stunden gemessen, woraus die Lichtbeständigkeit der Probe bewertet wurde.

(e) In-mould-Wärmebeständigkeit

Unter Verwendung einer Formmaschine (Modell IS-25B; hergestellt von Toshiba Co.) wurde die In-mould-Wärmebeständigkeit bzw. die Wärmebeständigkeit in der Form für jede Probe bei einer eingestellten Temperatur von 300°C während einer Verweilzeit von 20 Minuten gemessen. Die Ergebnisse stellen sich wie folgt dar:

S: Es bildeten sich silbrige Flecken.

O: Keine Veränderung.

(f) Sauerstoffindex (LOI)

Dieser wurde gemäß JIS-K-7205 gemessen.

(g) Biegetemperatur unter Belastung

Diese wurde gemäß ASTM D648 unter einer Belastung von 1,8 MPa gemessen.

Beispiele 1 bis 9 und Vergleichsbeispiele 1 bis 9

Wie in Tabelle 1, Tabelle 2 und Tabelle 1-(1), die die wesentlichen Bestandteile und ihre Mengen zeigen, wurden Harzzusammensetzungen durch Schmelzkneten, Extrudieren und Pelletisieren der Komponenten durch einen Einschneckenextruder mit 50 mm Ø bei einer Zylindertemperatur von 280°C und einer Schneckenumdrehung von 100 U/min hergestellt. Die resultierenden Pellets wurden bei 120°C 5 Stunden lang getrocknet und anschließend einem Gießformen unterzogen, um Testexemplare herzustellen, von denen die physikalischen Eigenschaften gemessen wurden.

Die Daten für die physikalischen Eigenschaften der gemessenen Harzzusammensetzungen sind in Tabelle 1, Tabelle 2 und Tabelle 1-(2) aufgeführt.

Tabelle 1

			Beispiel			
			1	2	3	4
Menge (Gew.-Teile)	(A) Polycarbonatharz [1900A]		85	80	70	85
	(B) Titanoxidpulver [CR63]		15	20	30	15
	(C) Helligkeitsverbesserer [KS-N]		0,01	0,01	0,01	0,01
	(D) Phosphat [PFR]		2	2	2	—
	(E) Silicon BY16-160		—	1	1	—
	(F) Teflon FA-100		—	0,5	—	—
Physikalische	Reflexionsvermögen (Y-Wert)		97,0	97,5	97,5	97,0
Daten	UL94	3,0 mm	V-0	—	V-0	V-2
		1,5 mm	—	V-0	—	—
	Durchlässigkeit (%)		0,3	0,1	0,02	0,3
	Lichtbeständigkeit (ΔE)		0,7	0,5	0,6	0,7
	In-mould-Wärmebeständigkeit		0	0	0	0

Tabelle 2

			Vergleichsbeispiel			
			1	2	3	4
Menge (Gew.-Teile)	(A) Polycarbonatharz [1900A]		90	50	92	60
	(B) Titanoxidpulver [CR63]		10	50	8	40
	(C) Helligkeitsverbesserer [KS-N]		—	—	0,01	0,04
	(D) Phosphat [PFR]		—	2	2	2
	(E) Silicon BY16-160		—	5	—	2
	(F) Teflon FA-100		—	0,5	0,5	0,5
Physikalische Daten	Reflexionsvermögen (Y-Wert)		95,0	96,0	97,0	97,5
	UL94	3,0 mm	V-2	—	—	—
		1,5 mm	—	V-0	V-0	V-0
	Durchlässigkeit (%)		0,8	0,01>	1,3	0,01>
	Lichtbeständigkeit (ΔE)		0,6	0,5	0,7	0,6
	In-mould-Wärmebeständigkeit		0	S	S	S

Tabelle 1-(1)

	Komponenten							
	A1900	Titanoxid		Phosphat		Silicon	PTFE	TBA-G
		(a)	(b)	(a)	(b)			
Beispiel 5	90	10		2 (0,21)				
	6 90	10		2 (0,21)			0,5	
	7 75		25		5 (0,45)	0,5		
	8 75		25		5 (0,45)	0,5	0,3	
	9 98		2	2 (0,21)				
Vergl.-								
Beispiel 5	90	10						
	6 100			2 (0,21)				
	7 65		35		5 (0,45)	0,5	0,3	
	8 90		10	11 (1,07)			0,3	
	9 90		10				0,5	10

Bezüglich der Mengen der Komponenten wurden Polycarbonat und Titanoxid in Gew.-% angegeben, während die anderen Komponenten in Gew.-Teilen, bezogen auf 100 Gew.-Teile der Summe aus Polycarbonat und

Titanoxid, angegeben wurden.

Die Daten in Klammern für Phosphate stehen für die Daten bezüglich des Elements Phosphor (Gew.-Teile).

Tabelle 1-(2)

	Meßdaten						
	Reflexions- vermögen Y-Wert	UL94		Sauerstoff- index	In-mould - Wärme- beständigkeit	Licht- beständigkeit (ΔE)	Biege- temperatur unter Belas- tung ($^{\circ}C$)
		3 mm	1,5 mm				
Beispiel 5	94,5	V-0	—	33	0	0,8	119
6	94,3	—	V-0	33	0	0,7	119
7	96,5	V-0	—	38	0	0,8	105
8	96,4	—	V-0	38,5	0	0,8	105
9	—	V-0	—	32,5	0	—	120
Vergl.- Beispiel 5	92,0	V-2	—	27	S,Y	0,7	130
6	—	V-2	—	28	0	—	119
7	96,8	—	V-0	38	S	0,6	100
8	94,8	—	V-0	40	0	1,0	83
9	94,0	—	V-0	32	S,Y	3,5	129

Wie aus der Tabelle 1 und der Tabelle 2 ersehen werden kann, hatten die Proben der Beispiele 1 bis 3, die alle den Helligkeitsverbesserer und das Phosphat beinhalten, ein hohes Reflexionsvermögen und ein hohes Flammenhemmvermögen (UL94: V-0). Mit steigendem Titanoxidgehalt hatten die Proben eine verminderte Durchlässigkeit, oder d. h. ein erhöhtes Lichtabschirmvermögen.

Für die Probe aus Beispiel 4, welche den Helligkeitsverbesserer, aber kein Phosphat enthielt, war das Flammenhemmvermögen nach UL94 V-2, aber das Reflexionsvermögen betrug 97,0 und war hoch.

Gegenüber diesen hatte die Probe des Vergleichsbeispiels 1, die keinen Helligkeitsverbesserer enthielt, ein niedriges Reflexionsvermögen. Bei der Probe aus dem Vergleichsbeispiel 2, die zuviel Titanoxid, aber keinen Helligkeitsverbesserer enthielt, war das Reflexionsvermögen niedrig und es traten silbrige Flecken auf. Bei der Probe aus dem Vergleichsbeispiel 3 mit einem zu geringen Titanoxidgehalt betrug die Durchlässigkeit 1,3% und war hoch. Wenn diese als Lichtreflektor verwendet wird, läßt sie Licht durch, und ihr Lichtabschirmvermögen ist schlecht. Was die Probe aus dem Vergleichsbeispiel 4 angeht, die sowohl den Helligkeitsverbesserer als auch das Phosphat enthält, aber einen zu hohen Titanoxidgehalt hat, so hatte diese silbrige Flecken, hatte aber ein hohes Reflexionsvermögen und ein gutes Flammenhemmvermögen.

Die Proben der Beispiele 5 bis 9 und jene der Vergleichsbeispiele 5 bis 9 werden unter Bezugnahme auf die in Tabelle 1-(2) aufgeführten Daten bewertet.

(1) Die Probe von Beispiel 5 hatte ein hohes Flammenhemmvermögen (V-0). Vergleicht man dieses mit der Probe aus Vergleichsbeispiel 9, erkennt man, daß die Menge der Phosphatverbindung, die zugesetzt wird, verringert werden kann, während die Verminderung der Wärmebeständigkeit bei der praktischen Anwendung zu keinem Problem führt.

(2) Anhand der Daten der Probe aus Beispiel 6 erkennt man, daß PTFE wirksam ist bei der weiteren Verbesserung des Flammenhemmvermögens, das heißt, selbst wenn die Probe verdünnt wurde, hatte sie immer noch ein gutes Flammenhemmvermögen.

(3) Die Proben der Beispiele 7 und 8 hatten ein hohes Flammenhemmvermögen und einen hohen Y-Wert.

(4) Die Probe von Beispiel 9, die sowohl die Phosphatverbindung als auch Titanoxid enthielt, wies den synergistischen Effekt der beiden auf. Vergleicht man dies mit der Probe von Vergleichsbeispiel 6, so erkennt man, daß erstere einen höheren Sauerstoffindex hat als letztere.

(5) Die Probe von Vergleichsbeispiel 5, die nur aus Polycarbonatharz und Titanoxid bestand, hatte eine

schlechte In-mould-Wärmebeständigkeit und wies silbrige Flecken auf.

(6) Die Probe von Vergleichsbeispiel 6, die nur aus Polycarbonatharz und der Phosphatverbindung bestand, konnte keinen erhöhten Sauerstoffindex haben und ihr Flammenhemmvermögen war nicht auf den Level von V-0 verbessert.

(7) Die Probe von Vergleichsbeispiel 7, bei welcher der Titanoxidgehalt über dem festgelegten Bereich lag, hatte eine schlechte In-mould-Wärmebeständigkeit und wies silbrige Flecken auf.

(8) Die Probe von Vergleichsbeispiel 8, bei welcher der Phosphatgehalt über dem festgelegten Bereich lag, führt bei der praktischen Anwendung zu Problemen, da die Biegetemperatur unter Belastung für diese niedrig ist.

(9) Die Probe von Vergleichsbeispiel 9, welche das flammenhemmende Mittel, bromhaltiges TBA-Oligomer, enthielt, hatte eine schlechte In-mould-Wärmebeständigkeit und eine schlechte Lichtbeständigkeit.

Wie obenstehend gezeigt, besitzen die flammenhemmenden Polycarbonatharz-Zusammensetzungen der vorliegenden Erfindung ein erhöhtes Reflexionsvermögen und ein verbessertes Lichtabschirmvermögen, Lichtbeständigkeit und Formbarkeit und haben dennoch gute mechanische Eigenschaften, wie Flammenhemmvermögen und Schlagfestigkeit, und werden bevorzugt als Materialien für Lichtreflektoren verwendet.

Da sie kein Brom enthalten, besitzen die Lichtreflektoren der vorliegenden Erfindung, die durch Formen dieser Harzzusammensetzungen hergestellt werden, eine ausgezeichnete Lichtbeständigkeit, und ihr Reflexionsvermögen wird nur wenig vermindert, selbst wenn sie über einen längeren Zeitraum eingesetzt werden. Daher werden die Lichtreflektoren bevorzugt beispielsweise bei Beleuchtungsvorrichtungen oder für die Flüssigkristallanzeigen-Hintergrundbeleuchtung verwendet.

Die Erfindung wurde ausführlich und unter Bezugnahme auf spezifische Ausführungsformen davon beschrieben, indes versteht es sich für einen Fachmann auf dem Gebiet, daß verschiedene Veränderungen und Modifizierungen vorgenommen werden können, ohne vom Wesen und Umfang derselben abzuweichen.

Patentansprüche

1. Flammenhemmende Polycarbonatharz-Zusammensetzung, umfassend (A) ein Polycarbonatharz und (B) ein Titanoxidpulver in einem Gewichtsverhältnis von 70/30 bis 90/10 und enthaltend (C) ein Stilben-bisbenzoxazol-Derivat in einer Menge von 1 bis 1000 Gew.ppm, bezogen auf das Gesamtgewicht der Komponente (A) und der Komponente (B).

2. Flammenhemmende Polycarbonatharz-Zusammensetzung, umfassend (A) ein Polycarbonatharz und (B) ein Titanoxidpulver in einem Gewichtsverhältnis von 70/30 bis 90/10 und enthaltend (C) ein Stilben-bisbenzoxazol-Derivat in einer Menge von 1 bis 1000 Gew.-ppm und (D) eine Nicht-Halogen-Phosphatverbindung in einer Menge von 0,05 bis 1,00 Gew.-% bezüglich des Elementes Phosphor, bezogen auf das Gesamtgewicht der Komponente (A) und der Komponente (B).

3. Flammenhemmende Polycarbonatharz-Zusammensetzung, wie in Anspruch 1 oder 2 beansprucht, welche ferner (E) ein eine Alkoxygruppe bzw. Alkoxygruppen aufweisendes Organopolysiloxan in einer Menge von 0,01 bis 5 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Komponente (A) und der Komponente (B), enthält.

4. Flammenhemmende Polycarbonatharz-Zusammensetzung, wie in Anspruch 3 beansprucht, in der die Komponente (E), das eine Alkoxygruppe bzw. Alkoxygruppen aufweisende Organopolysiloxan, ein Organopolysiloxan mit einer Organoxy-silyl-Gruppe ist, gebunden am Siliciumatom über eine zweiwertige Kohlenwasserstoffgruppe.

5. Flammenhemmende Polycarbonatharz-Zusammensetzung, wie in einem der Ansprüche 1 bis 4 beansprucht, welche ferner (F) ein Fibrillen-bildendes Polytetrafluorethylen in einer Menge von 0,01 bis 1 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Komponente (A) und der Komponente (B), enthält.

6. Lichtreflektor, wie er durch Formen der flammenhemmenden Polycarbonatharz-Zusammensetzung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5 hergestellt wird.

7. Lichtreflektor, wie in Anspruch 6 beansprucht, welcher für die Flüssigkristallanzeigen-Hintergrundbeleuchtung ist.

8. Flammenhemmende Polycarbonatharz-Zusammensetzung, umfassend (A) 99,9 bis 70 Gew.-% eines Polycarbonatharzes und (B) 0,1 bis 30 Gew.-% eines Titanoxidpulvers und enthaltend (D) eine Nicht-Halogen-Phosphatverbindung in einer Menge von 0,05 bis 1,00 Gew.-Teilen bezüglich des Elementes Phosphor, bezogen auf 100 Gew.-Teile der Summe der Komponente (A) und der Komponente (B).

9. Flammenhemmende Polycarbonatharz-Zusammensetzung, wie in Anspruch 8 beansprucht, welche ferner (E) ein eine Alkoxygruppe bzw. Alkoxygruppen aufweisendes Organopolysiloxan in einer Menge von 0,01 bis 2 Gew.-Teilen, bezogen auf 100 Gew.-Teile der Summe der Komponente (A) und der Komponente (B), enthält.

10. Flammenhemmende Polycarbonatharz-Zusammensetzung, wie in Anspruch 9 beansprucht, in der das eine Alkoxygruppe bzw. Alkoxygruppen aufweisende Organopolysiloxan ein Organopolysiloxan mit einer Organoxy-silyl-Gruppe ist, gebunden am Siliciumatom über eine zweiwertige Kohlenwasserstoffgruppe.

11. Flammenhemmende Polycarbonatharz-Zusammensetzung, wie in einem der Ansprüche 8, 9 oder 10 beansprucht, welche ferner (F) ein Fibrillen-bildendes Polytetrafluorethylen in einer Menge von 0,01 bis 1 Gew.-Teil, bezogen auf 100 Gew.-Teile der Summe der Komponente (A) und der Komponente (B), enthält.

12. Lichtreflektor, wie er durch Formen der flammenhemmenden Polycarbonatharz-Zusammensetzung gemäß einem der Ansprüche 8, 9, 10 oder 11 hergestellt wird.

13. Reflektor für die Flüssigkristall-Hintergrundbeleuchtung, wie er durch Formen der flammenhemmenden Polycarbonatharz-Zusammensetzung gemäß einem der Ansprüche 8, 9, 10 oder 11 hergestellt wird.